

**Injection moulding process for plastics recycling - by injecting recycled plastics core into moulded plastics casing**

**Patent number:** DE4020417  
**Publication date:** 1992-01-02  
**Inventor:** ZIMMERMANN WOLFGANG PROF DIPL (DE)  
**Applicant:** ZIMMERMANN WOLFGANG (DE)  
**Classification:**  
- **international:** B29C45/16  
- **european:** B29C45/17B2, B29B17/00B, B29C44/04K, B29C44/10B, B29C45/16G  
**Application number:** DE19904020417 19900627  
**Priority number(s):** DE19904020417 19900627

**Abstract of DE4020417**

A plastics recycling process involves (i) injecting virgin plastics (thermoplastics) for partially filling an empty nest mould and then injecting a gas (N<sub>2</sub>) to press the plastics against the mould wall and cause it to solidify; (ii) relieving the gas pressure and opt. (partially) evacuating the gas; and (iii) injecting recycled plastics as core material, by means of a second plasticising cylinder, into the residual cavity to fill the cavity using one or more gas blasts which, after feeder blocking, subject the core material to post-compression so that sepn. of the core material from the outer skin is avoided.

In a modified process, a propellant is included in the virgin plastics, resulting in complete filling of the mould with a foam into which the recycled plastics is injected.

**ADVANTAGE** - The process produces integral mouldings in which the recycled plastics core is hidden and bubbles are avoided.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

Offenlegungsschrift  
⑩ DE 40 20 417 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
B 29 C 45/16

②1 Aktenzeichen: P 40 20 417.0  
②2 Anmeldetag: 27. 6. 90  
④3 Offenlegungstag: 2. 1. 92

DE 40 20 417 A 1

⑦1 Anmelder:  
Zimmermann, Wolfgang, Prof. Dipl.-Ing., 8201  
Schechen, DE

⑦2 Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤4 Verfahren zur Wiederverwendung von Recycling-Kunststoff

⑤7 Um den Nachteil eines möglichen Durchbruchs des in den Kern von jungfräulichem Material gespritzten Recycling-Kunststoffs zu verhindern, wird entweder das Teilvolumen mit Gas aufgeblasen oder mit Hilfe eines Treibmittels aufgeschäumt und in das entspannte Hohlvolumen bzw. in den Schaumkern mit einem zweiten Plastifizierzylinder Recyclingmaterial gespritzt. Die dabei entstehenden Gasblasen garantieren einen Nachdruck, der ein Abheben des Kernmaterials von der Außenhaut verhindert.

DE 40 20 417 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Die Notwendigkeit der Wiederverwendung von Kunststoffen z. B. aus Schrottautos braucht nicht näher erläutert zu werden.

Beim Spritzgießen zeigt das Recycling-Material erhebliche Probleme bezüglich des Aussehens und der mechanischen Eigenschaften. Man versucht, durch das 2-Komponenten-Verfahren diese Nachteile zu umgehen. Dabei wird durch den ersten Plastifizierzylinder einer 2-K-Spritzgußmaschine ein Teilvolumen, z. B. 20 Vol.-% des gesamten Formnestvolumens, mit einem jungfräulichen Kunststoff ausgefüllt. Mit dem zweiten Plastifizierzylinder wird danach das Kernmaterial, in unserem Fall Recycling-Thermoplast, eingespritzt bis das Formnest vollkommen gefüllt ist und der jungfräuliche Kunststoff als Außenhaut an die Formnestwand gepreßt wird. Dabei besteht die Gefahr, daß das Kernmaterial die Außenhaut durchbricht und sichtbar wird.

Deshalb soll das 2-Komponentenverfahren mit dem sogenannten Gasinnendruckverfahren (GID) kombiniert werden. Beim GDI wird ebenfalls eine Teilmenge Kunststoff in das Formnest gespritzt und in einem zweiten Verfahrensschritt mit Stickstoff aufgeblasen. Der Nachteil dieses Verfahrens ist die Gefahr unterschiedlicher Wandstärken.

Die Kombination der beiden Verfahren würde dann diese Nachteile beheben und folgendermaßen aussehen:

1. In das Formnest wird ein Teilvolumen jungfräulichen Kunststoffs gespritzt.
2. Das Material wird durch Stickstoff aufgeblasen und erstarrt an der Formnestwand.
3. Der Stickstoff wird bis auf Atmosphärendruck entspannt. Unter Umständen ist sogar eine Teilevakuumierung zu überlegen.
4. Mit dem zweiten Plastifizierzylinder wird Recycling-Kunststoff in den durch den Stickstoff geschaffenen Hohlraum gespritzt.

Es entsteht eine kleine Stickstoffblase. Bei einem Formnestdruck der Kernkomponente von 300 bar wird der Stickstoff im Hohlraum auf ca. 9% seines ursprünglichen Volumens zusammengedrückt. 91% des Volumens werden von der Kernkomponente ausgefüllt. Die theoretische Temperaturspitze in der Gasblase beträgt rund 1700°C bei adiabater Kompression, d. h. die Wände der Gasblase werden kurze Zeit thermisch zersetzt, jedoch nicht brennen. Eine Gasentwicklung aufgrund der thermischen Zersetzung ist wegen des hohen Drucks unwahrscheinlich. Die Gasblase hat den Vorteil, daß sie nach dem Blockieren des Angußes weiterhin einen langsam absinkenden Nachdruck ausübt, so daß kein Abheben des Kernmaterials vom zuerst eingespritzten Kunststoff aufgrund des thermischen Schrumpfs zu befürchten ist. Somit kann auch Kernmaterial verarbeitet werden, das sich nicht mit der Außenhaut verbindet. Durch das nochmalige Erwärmen der Außenhaut beim Einspritzen des Kernmaterials wird die Oberfläche verbessert.

Als Alternative für das oben vorgeschlagene Verfahren kann auch zuerst geschäumtes Material gespritzt werden, dessen geschäumte Seele dann durch das Kernmaterial zusammengepreßt wird. Dabei braucht das treibmittelhaltige Material nicht wie beim TSG-Verfahren besonders schnell in das Formnest gebracht zu werden, da ja die Schaumstruktur unerheblich ist.

1. Das Verfahren zur Wiederverwendung von Recycling-Kunststoff ist dadurch gekennzeichnet, daß in das leere Formnest zuerst ein Teilvolumen jungfräulichen Kunststoffes — in erster Linie Thermoplast — eingespritzt wird und danach mit einem Gas — in erster Linie Stickstoff — aufgeblasen und gegen die Formnestwand gedrückt wird, wobei der Kunststoff erstarrt, und daß in den entstandenen Hohlraum, nachdem das Gas entspannt und eventuell sogar teilweise evakuiert wurde, mit Hilfe eines zweiten Plastifizierzylinders Recycling-Kunststoff als Kernmaterial eingespritzt wird, wobei der Hohlraum bis auf eine oder mehrere Gasblasen ausgefüllt wird, die nach dem Blockieren des Angußes auf das Kernmaterial einen Nachdruck ausüben und so ein Abheben des Kernmaterials von der Außenhaut vermeiden.

2. Das Verfahren zur Wiederverwendung von Recycling-Kunststoff ist dadurch gekennzeichnet, daß in das leere Formnest ein Teilvolumen treibmittelhaltigen Kunststoffs eingespritzt wird, der im Formnest aufschäumt und es vollkommen ausfüllt, und daß durch einen zweiten Plastifizierzylinder Recyclingmaterial in den noch plastischen Schaumkern eingespritzt wird, wobei wie bei Anspruch 1 eine oder mehrere Gasblasen einen Nachdruck ausüben.